心理学报 2018, Vol. 50, No.4, 390−399
Acta Psychologica Sinica DOI: 10.3724/SP.J.1041.2018.00390

颜色词的语用关系影响颜色认知*

张积家[1] 陈栩茜[2] 尤 宁[3] 王 斌[1]

([1]中国人民大学心理学系、国家民委民族语言文化心理重点研究基地、
教育部民族教育发展中心民族心理与教育重点研究基地，北京 100872)
([2]华南师范大学心理应用研究中心，广州 501631) ([3]广东省惠东县惠东职业中学，广东 惠东 516300)

摘 要 在汉语中，红、紫、蓝、绿都有各自的语言标签。但在日常语用中，“红”与“紫”比“蓝”与“绿”的语用关系更加密切。“红”与“紫”具有更多的联合表达，具有更为类似的颜色感应。采用颜色相似性判断、颜色分类和颜色再认任务，考察汉语母语者对“红–紫”色块和“蓝–绿”色块的认知，探讨语用关系对颜色认知的影响。结果表明，语用关系不影响汉语母语者的颜色相似性判断，却影响颜色分类和颜色再认。与“蓝–绿”色块比，汉语母语者在包含记忆成分任务中对“红–紫”色块具有认知劣势。整个研究表明，由语用关系引起的颜色感应在颜色认知中起着重要调节作用，记忆编码在此过程中起着直接作用。

关键词 颜色认知；语言；颜色感应
分类号 B842

1 前言

语言关联性假设认为，人类具有将经验世界分类的能力，这种能力受语言和文化影响(魏晓言，陈宝国，2011)。用不同语言组织经验的人有不同的世界图式(陈保亚，1996)。因为颜色认知与语言中的颜色词对应，在语言和认知之间架起了一座桥梁(Davidoff, Davies, & Roberson, 1999; Heider & Olivier, 1972; 刘皓明，张积家，刘丽虹，2005; 王娟，张积家，2012)。对颜色词与颜色认知的关系，普遍进化理论认为，颜色词与颜色认知相互独立(Berlin & Kay, 1991; Boynton & Olson, 1990; Davies et al., 1991)；语言关联性假设认为，颜色词影响颜色认知(Davidoff et al., 1999; Kay & Kempton, 1984; Özgen & Davies, 2002; Gilbert, Regier, Kay, & Ivry, 2006)。这两种理论都受到了一定质疑。因为颜色认知既受光波的物理属性影响，又受人眼的生物特性影响，还受语言和文化影响(Davies & Corbett, 1997; Jameson & Alvara, 2003; Schirillo, 2001; 张积家，林新英，2005; 张启睿，和秀梅，张积家，2007)。早期的争论主要基于颜色命名的跨文化研究(Kay & Regier, 2003; Lindsey & Brown, 2002)。近年来，研究者转向颜色类别知觉研究(Harnad, 1987; Regier, Kay & Cook, 2005; Siok et al., 2009; Tan et al., 2008)，为两种理论提供了不同的证据。

在感知层面，从红到紫的可见光线并不存在明确的界线。通过命名，连续的光谱却被分割成不同的颜色区域。与落在相同颜色区的颜色比，人们更容易区分不同颜色区的颜色(Drivonikou et al., 2007; Franklin et al., 2008; Franklin, Pilling, & Davies, 2005; Roberson, Pak, & Hanley, 2008; Winawer et al., 2007)。这种效应被称为颜色类别知觉效应(Category perception effect, CP 效应)。对于 CP 效应，人们关注焦点是：它是知觉现象，还是语言标签的作用？知觉特性理论认为，CP 效应由颜色空间在感知神经元上的不均匀拓扑映射所导致，是知觉现象(Franklin

收稿日期: 2017-08-04
* 中国人民大学科学研究基金(中央高校科研业务费专项资金资助)项目“语言影响人格：来自双语者与双言者的行为与电生理证据”(项目编号: 17XNL002)的阶段性成果。
陈栩茜为共同第一作者。
通信作者: 张积家, E-mail: zhangjj1955@163.com

& Davies, 2004; Franklin et al., 2005; Özgen & Davies, 2002)。这种映射人生而有之，也与语言有关，因为后天的语言学习改变了感知神经元的映射结构。研究发现, CP 效应受语言标签影响，这种标签可以是语言中的颜色概念，也可以是新学习的人工概念(Özgen & Davies, 2002; Zhou et al., 2010)。研究者提出了语言标签理论，认为 CP 效应不属于单纯的知觉行为，而是人对颜色无意识命名的结果(Pilling, Wiggett, Özgen, & Davies, 2003; Roberson & Davidoff, 2000; Regier & Kay, 2009)。Mullen 和 Kulikowski (1990)采用阈下分类任务证实了这一理论。

Roberson, Hanley 和 Pak (2009)认为，在颜色定名的过程中，差异大的颜色落在不同颜色区，差异小的颜色作为相同颜色命名，已有研究无法分离物理特征和颜色命名的关系。Pilling 等(2003)发现，当语言干扰不可预期时，干扰作用消失。语言标签参与 CP 效应，但在不同任务中，语言标签干扰并不必然地存在。刘强、陈安涛、王琪、周柳和孙弘进(2008)采用觉察任务发现，在无干扰和语言干扰条件下，都出现了 CP 效应，也未发现 CP 效应的脑偏侧化。MacLeod (1991)认为，当一个刺激同时包含了物理编码和言语编码时，人们更容易受语言影响。语言可能仅影响颜色记忆，未影响颜色知觉(Webster & Kay, 2012)。颜色视觉编码进入视空间画板时存在信息损失，导致 CP 效应消失，造成语言干扰 CP 效应的假象(刘强等, 2008)。

语言、记忆与颜色认知的关系也在跨文化研究中得到探讨。这些研究探讨语言和记忆在识别落在边界两边颜色时的作用。谢书书、张积家、和秀梅、林娜和肖二平(2008)考察不同民族的黑白文化差异是否影响黑白知觉。研究以黑、白色块为材料，改变饱和度以避免语言的直接效应，发现彝、白、纳西和汉族人的知觉和再认存在差异。张积家、刘丽红、陈曦和和秀梅(2008)比较纳西族与汉族辨别蓝、绿色块的差异，发现与语言中蓝绿混用的纳西族比，汉族在颜色相似性判断、分类及再认中有优势。谢书书等(2008)认为，对黑、白认知差异在包含记忆成分的再认任务中大，在包含知觉成分的相似性判断任务中小，这是因为包含记忆成分的任务更易诱导出语言策略。但记忆作用的实质究竟是语言标签的作用，还是受其他因素影响？现有研究仍未能回答。在张积家等(2008)的研究中，无论是分类还是再认，语言策略都可以归结为语言标签策略，即在被试颜色分类和再认中存在不自觉地给颜色命名的倾向。纳西族的颜色认知的劣势是由于对“蓝–绿”色块赋予语言标签时难度大所致。即语言影响颜色认知是任务诱导的结果，语言的作用直接而外显。

语言应用是更为内隐的因素，它改变颜色概念联系的紧密度。知觉符号理论(Perceptual Symbol Theory)认为，概念表征和感知觉信息存在着双向、本质、即时性的联系。概念表征由感知觉符号模拟而来，亦以感知觉形式存贮在多感觉通道中。概念的基本单元是感知觉信息，概念表征具有知觉的本质。概念与知觉存在脑区重叠和共享。根据这一理论，颜色感应在颜色认知中有作用：颜色知觉激活颜色视知觉符号，颜色视知觉符号激活颜色概念表征，颜色概念表征又激活与之相关的其他知觉符号，产生颜色感应，颜色感应又影响颜色分类与再认。在此过程中，存在着反复的知觉符号与概念表征的相互激活。在张积家等(2008)研究中，被试和材料均具有特殊性。纳西人在语言使用中“蓝”与“绿”混用。如“蓝天”被称为“木含” (绿天)，而不是称为“木波” (蓝天)。这种蓝绿混用影响纳西人对“蓝”与“绿”的分类与再认，导致纳西人在蓝与绿的知觉相似性判断中存在认知劣势。“蓝”与“绿”在纳西人的概念表征中存在重叠。Özgen 和 Davies (1998)指出，语言指引使人更多地注意到分类的边界，知觉和记忆颜色的方式同颜色词有关。即，语言标签影响记忆编码，在实验任务指引下，进而影响认知。即使在知觉辨认中，足够的加工时间使被试可充分提取记忆中的语言编码来完成任务。因此，记忆成分对认知操作的影响是直接的。但这种记忆成分到底是语言标签的作用，还是受语言运用影响？如何分离语言应用和语言标签在颜色认知中的作用，成为亟待解决的问题。最有效的方法是找到几组有明确语言标签、在知觉上接近但在语用关系上存在差异的颜色对，比较被试的颜色知觉和颜色记忆差别。如果仅是语言标签影响颜色认知，人在完成两类颜色对的知觉和记忆时，成绩就不应该存在显著差异；如果语用关系影响颜色概念联系，认知不同的颜色对就存在差异。

在光谱中，落在边界两边的颜色(如“红”与“紫”、“蓝”与“绿”)容易产生知觉混淆。有别于其他相邻色对，“红”与“紫”在汉语中语用关系密切。在汉语熟语中，有“大红大紫”、“红得发紫”的表达。这是因为在中国古代，以青、赤、白、黑、黄为正色，

紫是正色外的间色(即中间色或混合色)。在唐代以前，紫色被视为是迷惑人的邪恶色彩。孔子曰：“恶紫之夺朱也” (《论语·阳货》)。何晏注：“朱，正色；紫，间色之好者。恶其邪好而夺正色。”刘熙说：“紫，疵也，非正色，五色之疵瑕，以惑人者也。” (《释名》)与黑、白等正色比，紫色典雅华丽，更符合人的审美需要，虽然遭到礼教的贬斥，却被认为是“间色之好者”，甚至成为君主专用服色。《韩非子》记载：“齐桓公好服紫，一国尽服紫，当是时也，五素不得一紫。”到了汉代，官服虽然为黑色，印绶却以紫为贵。在隋唐，紫色正式进入了官服服色序列，地位比“朱” (红)高。唐代规定：三品以上服紫，四品服深绯(红)，五品浅绯，六品深绿，七品浅绿，八品深青，九品为浅青。由于三品以上的官员位高权重，由“红”而“紫”殊为不易。宋、元、明、清沿用唐制，只在局部上有调整。由于官服为红已经是官高位重，官服由红到紫意味着职位的提升，所以就用“红得发紫”形容那些官运亨通的人。受其影响，在文学作品中，也体现了“红”与“紫”的紧密联系。古有“正采耀乎朱蓝，间色屏于红紫” (刘勰：《文心雕龙·情采》)、“红紫不以为亵服[1]” (《论语·乡党》)、“有时妬红紫，独立愁云天” (曹寅：《孔雀》)、“草树知春久不归，百般红紫斗芳菲” (韩愈：《晚春》)、“东风吹百花，红紫满岩谷” (韩维：《送孔先生还山》)等句子；今有“姹紫嫣红”、“万紫千红”、“大红大紫”、“红得发紫”等表达。与之相对，其他的相邻色在语用中较少联系，以“蓝”和“绿”为例，为人熟知的表达只有“春来江水绿如蓝” (白居易：《忆江南》)、“青出于蓝而胜于蓝” (荀子：《劝学》)等。

参考张积家等(2008)的研究，通过比较汉语母语者对“红–紫”和“蓝–绿”色对的知觉相似性判断(实验 1)、分类(实验 2)及再认(实验 3)，在同一语言背景下，考察语言应用对颜色认知的影响。研究通过不同任务分离影响颜色认知的因素。在知觉相似性判断时，被试直接对比同时呈现的知觉信息，较少提取概念信息。在分类和再认时，需要提取记忆表象，但两者不完全相同：(1)分类需要记住两种颜色，并与其后出现的一个色块对比；(2)再认只需要记住一种颜色，并与其后出现的两个色块对比。如果语言影响颜色知觉，在实验 3 中，不仅要形成颜色表象，还要对色块命名(提取颜色标签)，从而对颜色判断起促进作用。在实验 2 中，对两个模棱两可的相近色命名，不能够促进任务，被试更倾向于仅形成颜色表象，而非语言标记。由于“红–紫”和“蓝–绿”色对在语言应用上有差异，若对两类词对的反应趋势不同，就说明语言标记的作用可以归结为语言应用的影响。预期可能出现以下结果：(1)对色对的知觉相似性判断成绩差异不显著，但分类及再认时，“红–紫”色对的成绩差，说明语言/概念联系紧密程度不影响颜色知觉，却干扰颜色分类和记忆；(2)对“红–紫”色对的知觉相似性判断的成绩差，分类和记忆的成绩好，说明语言/概念联系紧密程度促进颜色分类和记忆。

2 实验 1：汉族大学生对“红–紫”色对和“蓝–绿”色对的颜色相似性判断

2.1 被试

30 名汉族本科生(男 13 名，女 17 名)，年龄在 19~22 岁之间，视力正常或矫正后正常，无色盲现象。

2.2 设计

单因素被试内设计，分为两个水平，判断“红–紫”色对和判断“蓝–绿”色对，因变量为被试做颜色相似性判断的反应时和错误率。

2.3 材料

以“红–紫” (RGB：255, 0, 255)和“蓝–绿” (RGB：0, 255, 255)的边界色为基点，在 RGB 色谱上做纵向分界线(图 1)。选取 4 组亮度–饱和度水平，在每组亮度–饱和度水平线上，选取分界线左右两侧颜色各两个，共获得 32 个目标色块(红、紫、蓝、绿各 8 个)，相邻两个色块(包括跨边界的两个相邻色)在光谱上距离相等。光学距离两两相等的三个色块构成一组。例如，“蓝 2–蓝 1–绿 1”。蓝、绿为颜色所处区间名称，1 代表颜色靠近“蓝–绿”边界，2 代表颜色远离“蓝–绿”边界。蓝 1、绿 1 属于边界色，蓝 2–蓝 1 与蓝 1–绿 1 的距离相等。通过组合，共获得 32 组目标颜色块，每组颜色刺激包含 2 个处于同一区间的颜色和 1 个处于相邻区间的颜色。为了使眼睛能够得到一定的休息，以类似方式获得以黑–白–灰为主的颜色亮度刺激程度弱的填充颜色 32 组。

2.4 程序

由 E-prime 软件编制，材料通过 IBM (9512–AB1)17 英吋显示器呈现，屏幕分辨率为 1024×768 像素。被试端坐在计算机前，两手食指分别放在 F

[1] 朱熹集注：“红紫，闲色不正，且近于妇人女子之服也。亵服，私居服也。”

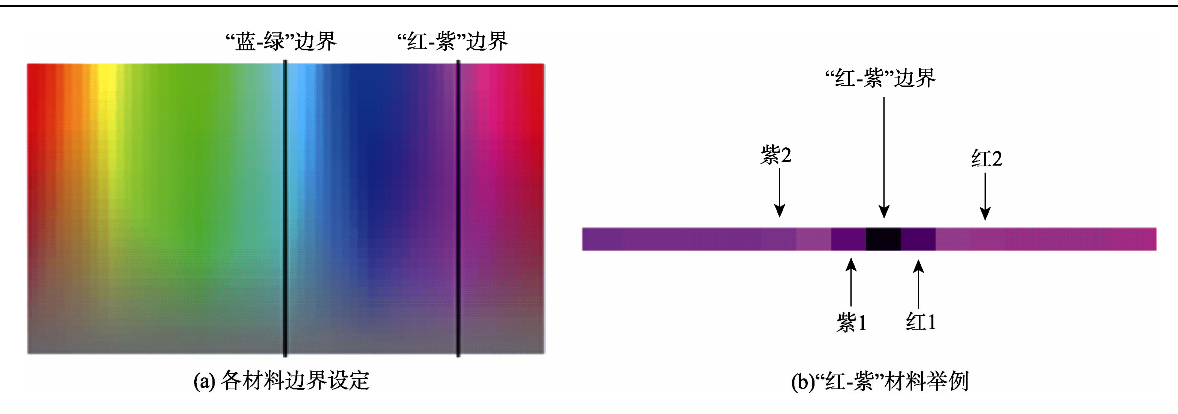


图 1　颜色边界图

注：彩图见电子版，下同

键和 J 键上。屏幕的左、中、右分别呈现三个色块，要求被试尽量快而准地判断左、右两个色块中哪一个与中间色块更相似。如果判断左边色块与中间色块相似，就按下 F 键；如果判断右边色块与中间色块相似，就按下 J 键。计时单位为 ms，误差为±1 ms (下同)。如果被试在 3000 ms 内未反应，空屏 1000 ms，然后进入下一试次，并记录为错误反应。在正式实验前，用非实验材料进行 10 次练习。在练习中，所有的反应都给予反馈，对超过 2500 ms 的反应给以“Too slow”的警告。

2.5　结果与分析

两名被试的错误率高于 40%，数据被删除。反应时分析时删去错误反应和 $M \pm 2.5$ SD 之外的数据。结果见表 1。

表 1　颜色相似性判断的平均反应时(ms)和平均错误率(%)

反应	“红–紫”色对	“蓝–绿”色对
平均反应时(ms)	1335 (391)	1406 (365)
平均错误率(%)	18.60 (13.50)	21.20 (9.90)

注：括号内的数据为标准差，下同。

根据目标材料之间关系与在单个试次中的呈现位置关系，配对“红–紫”和“蓝–绿”试次。对数据进行配对样本 t 检验。分析表明，对“蓝–绿”色对与“红–紫”色对的反应时差异不显著，$t(27) = -1.11$, $p > 0.05$；错误率的配对样本 t 检验表明，对“蓝–绿”色对与对“红–紫”色对的错误率差异不显著，$t(27) = -1.66$, $p > 0.05$。

因此，实验 1 表明，颜色名称的语用关系并未影响汉族母语者对相邻颜色对的知觉，对语言/概念联系紧密的“红–紫”色对的相似性判断并不比对语言/概念联系不紧密的“蓝–绿”色对的判断更加困难。

3　实验 2：汉族大学生对“红–紫”色块和“蓝–绿”色块的分类

3.1　被试

44 名汉族本科生(男生 20 名，女生 24 名)，年龄在 19~22 岁之间，视力或矫正视力正常，无色盲现象。

3.2　设计

单因素被试内设计，分为两个水平，对“红–紫”色块分类和对“蓝–绿”色块分类，因变量为对色块分类的反应时和错误率。

3.3　材料

同实验 1。

3.4　程序和仪器

仪器与实验 1 相同。实验分为两个区间：“红–紫”色块系列与“蓝–绿”色块系列，被试间平衡区间的顺序。参考张积家等(2008)的研究，要求被试将一系列色块分为红、紫(或蓝、绿)两类。指导语为：“你现在要学习把一系列刺激分为两组，左边一组。右边一组。”用“左”、“右”作为颜色刺激名称是为了减少语言标签的作用。先给每位被试呈现“左”、“右”两组的样本色块[红色色块(RGB：230, 0, 0)，紫色色块(RGB：160, 32, 240)，绿色色块(RGB：0, 255, 0)，蓝色色块(RGB：0, 0, 255)]，再按随机顺序呈现一系列目标色块，要求判断目标色块属于“左”、“右”哪一组。在计算机键盘的 F 键和 J 键上贴上“左”和“右”的标签。如果被试认为目标色块属于“左”边一组，就按下 F 键；如果认为目标色块属于“右”边一组，就按下 J 键。被试反应后，计算机自动给予正误的反馈，接着呈现下一目标色块(见图 2)。计算机自动记录被试分类的反应时和错误率。每一色块出现 5 次，每人完成 160 次反应。

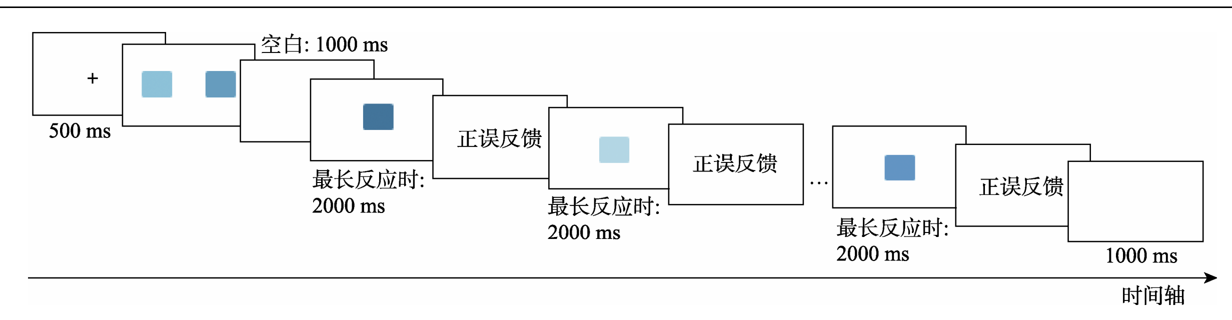


图 2 实验 2 单个试次流程举例

3.5 结果与分析

反应时分析时删去错误反应和 $M \pm 2.5$ SD 之外的数据。结果见表 2。

表 2 颜色分类的平均反应时(ms)和平均错误率(%)

反应	"红–紫"色块	"蓝–绿"色块
平均反应时(ms)	620 (108)	587 (108)
平均错误率(%)	18.40 (13.20)	9.50 (12.00)

反应时的配对样本 t 检验表明, 对"红–紫"色块分类比对"蓝–绿"色块分类反应时长 33 ms, 但差异不显著, $t(43) = 1.56, p > 0.05$; 对"红–紫"色块分类的错误率显著高于对"蓝–绿"色块分类, $t(43) = 4.25, p < 0.001$, 差异非常显著。

因此, 实验 2 表明, 与对"蓝–绿"色块分类比, 汉族母语者更难以对"红–紫"色块分类, 产生了更多错误。这一结果与实验 1 的结果趋势不同。

4 实验 3：汉族大学生对"红–紫"色块和"蓝–绿"色块的再认

4.1 被试

44 名大学生本科生(男 15 名, 女 29 名), 年龄在 19~22 岁之间, 视力或矫正视力正常, 无色盲患者。

4.2 设计与材料

与实验 1 相同。

4.3 仪器与程序

仪器同实验 1。实验分为两个区间："红–紫"色块与"蓝–绿"色块, 被试间平衡两个区间的顺序。实验流程如下：先在屏幕上呈现标准色块, 5 s 后消失, 间隔 30 s, 再呈现两个比较色块, 要求尽快尽量准确地做出选择：在两个比较色块中, 哪一个与事先呈现的标准色块相匹配, 如果被试认为左边色块与事先呈现的标准色块匹配, 就按下 F 键; 如果被试认为右边色块与事先呈现的标准色块匹配, 就按下 J 键。在每次试验中, 标准色块为实验 1 中的中间色块, 比较色块一为标准色块(事先呈现过), 一为在实验 1 中左、右两边呈现的色块之一。比较色块出现在左边与右边的机会均等。每一被试需要做 128 次反应。

4.4 结果与分析

两名被试的错误率高于 40%, 数据被删除。反应时分析时删去错误反应和 $M \pm 2.5$ SD 之外的数据。结果见表 3。

表 3 对颜色块再认的平均反应时(ms)和平均错误率(%)

反应	"红–紫"色块	"蓝–绿"色块
平均反应时(ms)	596 (210)	495 (140)
平均错误率(%)	3.60 (8.30)	0.90 (3.10)

反应时的配对样本 t 检验表明, 在再认时, 对不同色块的反应时差异显著, $t(41) = 5.76, p < 0.05, \eta^2 = 0.72$。对"红–紫"色块的反应时显著长于对"蓝–绿"色块, 二者相差 101 ms; 错误率的配对样本 t 检验表明, 对"红–紫"色块再认的错误率显著高于对"蓝–绿"色块, $t(41) = 2.01, p < 0.05$。"红–紫"色块的错误率是"蓝–绿"色块的 4 倍。

实验 3 表明, 汉族大学生在再认颜色时, 受相邻颜色的语言/概念联系程度影响, 再认语言/概念联系紧密的颜色("红–紫"色块)比再认语言/概念联系松散的颜色("蓝–绿"色块)困难, 表现为反应时长, 错误率高。这表明, 颜色词的语用关系影响颜色再认。

5 三个实验的事后分析

从反应时和错误率的数据看, "红–紫"色块比"蓝–绿"色块在实验 3 存在明显的反应劣势。为了更直观地呈现这一发现, 对三个实验的数据进行 3(实验任务：知觉相似性判断/分类/再认)×2(颜色对："红–紫"/"蓝–绿")重复测量方差分析。其中, 实验任务为被试间变量, 颜色对为被试内变量。

反应时的方差分析表明, 实验任务的主效应显著, $F(2, 111) = 73.18, p < 0.001, \eta^2 = 0.88$。均数比较

表明, 知觉相似性判断的反应时显著长于分类($p < 0.001$)与再认($p < 0.001$), 分类与再认的反应时差异不显著, $p > 0.05$。颜色对的主效应不显著, $F(1, 111) = 0.58$, $p > 0.05$。实验任务与颜色对的交互作用显著, $F(2, 111) = 5.73$, $p < 0.01$, $\eta^2 = 0.10$。简单效应分析结果与各个实验的 t 检验结果一致, 对两种色对分类的反应时差异小(33 ms), 对两种色对再认的反应时差异大(101 ms)。

错误率的方差分析表明, 实验任务的主效应显著, $F(2, 111) = 39.55$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.42$。知觉相似性判断的错误率显著高于分类($p < 0.01$), 分类的错误率显著高于再认($p < 0.001$)。颜色对的主效应边缘显著, $F(1, 111) = 3.81$, $p = 0.054$, $\eta^2 = 0.03$。实验任务和颜色对的交互作用显著, $F(2, 111) = 9.99$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.15$。简单效应分析结果与各实验的 t 检验结果一致, 知觉相似性判断与分类的错误率差异小, 二者均显著高于再认的错误率。对两种色对分类的错误率差异大(8.9%), 对两种色对再认的错误率差异小(2.5%)。

实验 2、实验 3 的反应时比实验 1 短是由于实验任务的特点所致。在实验 1 中, 反应时包括对目标颜色的知觉、相似性判断和反应阶段的反应时。在实验 2 和实验 3 中, 不包含对目标颜色知觉的反应时, 反应时便大大缩短了。在实验 2 与实验 3 中, 有效地提取颜色表象促进任务完成。若被试未能正确地编码表象或提取有效的颜色标签, 反应时优势会降低(实验 2)。再认蓝-绿色对与红-紫色对的反应时差异比分类蓝-绿色对与红-紫色对的反应时差异更大, 也说明语用关系对包含记忆成分的任务影响更大。三个实验的错误率差异说明了语用关系对颜色知觉的影响。总体上看, 分类与知觉相似性判断的错误率差异小, 但均远高于再认的错误率, 说明分类任务包含了一定的知觉成分。然而, 由于“红–紫”、“蓝–绿”在光谱距离和语言标记上关系一致, 因此, 结果的差异可以看作是语用习惯对表象和颜色标记提取的不同影响所致, 而非单纯的语言标记的作用。

6　讨论

通过控制颜色词之间的语用关系(语词/概念联系的紧密程度), 发现被试在不同实验任务中对语词/概念联系紧密的颜色(“红–紫”)与语词/概念联系松散的颜色(“蓝–绿”)的反应趋势明显不同。三个实验的结果与预期中的第一种趋势相符: 汉族大学生对“红–紫”与“蓝–绿”的知觉相似性判断成绩不存在显著差异, 但在分类及再认时, 对“红–紫”色对的成绩比对“蓝–绿”色对差, 说明颜色词的语用关系(语言/概念联系的紧密程度)不影响颜色知觉(实验 1), 却影响颜色记忆(实验 2、3)。语用关系对实验任务影响的差异取决于任务是否提取了语言标记。即使在难以提取相应的语言标记时, 不同语用关系在提取颜色表象时所产生的错误反应量也不相同(实验 2)。

颜色术语是否影响颜色认知? 普遍进化理论和语言关联性假设各执己见, 并且都得到了相应的证据。但从近年来的研究结果看, 更多的研究结果支持语言关联性假设的预言(魏晓言, 陈宝国, 2011)。然而, 除了少数研究(如谢书书等, 2008)外, 多数的研究(Roberson, Davies, & Davidoff, 2000; Roberson, Davidoff, Davies, & Shapiro, 2005; Winawer et al., 2007; 张积家等, 2008)都难以回答语言对颜色认知的影响是直接的还是受记忆编码影响的问题。有研究(Pilling et al., 2003; Regier & Kay, 2009; Roberson & Davidoff, 2000)指出, 包含记忆成分的任务容易诱导被试使用语言策略, 从而导致颜色分类的差异。然而, 这种语言策略的本质是什么? 有研究者认为, 这种语言策略更多的倾向于语言标签策略(Regier & Kay, 2009; Roberson & Davidoff, 2000)。然而, 有证据表明, 语言对颜色认知的影响并非只停留在如此外显的层面。

在张积家等(2008)的研究中, 被试和材料均有一定特殊性, 存在混用颜色标记的情况, 其结果无法说明语言影响颜色认知的核心是语言标签的运用。与纳西人不同, 汉语母语者对“红”与“紫”、“蓝”与“绿”的词汇和概念均有明确的区分, 不存在混用现象, 即两组色对的语言标签作用类似。如果仅是语言标签影响颜色认知, 被试对“红–紫”色块和“蓝–绿”色块的反应就不应该存在显著差异。实验结果却并非如此。首先, 在颜色相似性判断任务中(实验 1), 汉语母语者对“红–紫”色对与“蓝–绿”色对的辨别成绩不存在显著差异。从反应时绝对值看, 对“红–紫”色对的反应时(M = 1335 ms)甚至比对“蓝–绿”色对的反应时(M = 1406 ms)更短。然而, 在完成包含记忆成分的分类和再认任务(实验 2 和实验 3)中, 汉语母语者对“红–紫”色块的反应存在劣势。可见, 语言标签并非是造成包含记忆成分任务成绩差异的唯一原因。张积家等(2008)发现, 在包含记忆成分的再认任务中, 语言和文化对颜色认知的影响较

之于在不包含或少包含记忆成分编码的知觉任务中更大。可见，在语言标签之外，还存在着其他可能影响颜色认知的因素。

颜色感应(color reaction)就是影响颜色认知的因素之一。人在感知颜色时，除了产生颜色知觉外，还会在心理上产生情感反应。例如，红、橙、黄等类似于太阳和烈火的颜色，能给人以温暖感觉，所以称之为暖色(warm color)；蓝、青、绿等类似于蓝天和大海的颜色，能给人以寒冷感觉，所以称之为冷色(cool color)。红、橙、黄等颜色能给人以向前方突出的感觉，产生接近感，所以称之为近色(closed color)；蓝、青、绿等颜色能给人以向远方伸延的感觉，产生深远感，所以称之为远色(distant color)。色调浓淡也能引起人的远近、轻重的感觉。深色调使人感觉近些、沉重些；淡色调使人感觉远些、轻松些(张积家, 2015)。张积家和林新英(2005)表明，“暖色/冷色”是汉语母语者颜色词分类的重要维度。在汉语母语者看来，“红”与“紫”均是尊贵色，均具有高贵、吉利的含义。在汉语中，“红”代表吉祥、喜气、热烈、奔放、激情、斗志和积极。在汉文化中，红色表示爱，如“红颜知己”；表示喜庆，如在婚礼上和春节时用红色装饰；红色在政治上象征革命和左派。“红”也被认为是青春和健康的色彩，如“满面红颜”。在汉语俗语中，“红”词素也有更多的积极情绪色彩：“红人”意指得宠显贵或事业走运得意之人；“红火”意指旺盛、热闹；“红运”意指好运气；“红榜”意指光荣榜；“走红”又称“走红运”，意指很吃得开。王婷婷等(2014)探讨红色对汉族大学生的情绪意义，发现在知觉水平和概念水平上，红色引发高唤醒、高优势情绪。在愉悦度上，红色知觉既引发高愉悦情绪，也引发低愉悦情绪。红色概念启动高愉悦情绪。与“红”类似，在汉语中，“紫”也带给人们许多尊贵联想。如“东来紫气”。“紫气”，又称“紫云”、“紫霞”，古代以为祥瑞之气，附会为帝王、圣贤出现的预兆；古代以紫微垣比喻皇帝居处，因而称宫禁为“紫禁”；“紫机”指朝廷机要部门；“紫服”、“紫袍”是贵官的朝服；紫玉在古代为祥瑞之物。汉族大学生对红色的前 10 位联想词是热情、热烈、活泼、喜庆、灿烂、鲜艳、奔放、激情、血腥、朝气，对紫色的前 10 位联想词是高贵、神秘、高雅、浪漫、飘渺、大方、另类、成熟、梦幻、温馨。与之相对，“绿”象征春天和青春，“蓝”使人联想到湖海和天空(张积家，梁文韬，黄庆清, 2006)。因此，“红”与“紫”联想更相似(颜色标签的语用紧密度更强)，进而使得两者的记忆编码更相似。因此，较之于“蓝”与“绿”，对“红”与“紫”的分类和再认更加困难。

与张积家等(2008)的研究结果不同，在知觉辨认中，汉语母语者对“红–紫”色对的辨认成绩并未显示出明显劣势，这一结果是否与现有理论相悖？对语言影响颜色认知，折衷观点认为，颜色认知包含物理、生理、心理和文化成分。颜色认知既是生物事件，也是文化事件(Schirillo, 2001；张积家，方燕红，谢书书, 2012)。人在认知颜色时，首先基于对光刺激的感知、传导和分析；在色彩信息传递中，经历了感受器→两极化→神经节细胞的过程(Wheeler, 1982)，这是色彩感知的生物学基础。基于这种生物学基础，人类将颜色根据一定波长(物理性)切割，并赋予一定标签(文化成分)。一旦标签形成，标签内的颜色在概念结构中的关系将比标签外的颜色更紧密，因此出现 CP 效应，也出现处于不同文化中的人对颜色界限不同等级的清晰度(刘强等, 2008；张积家等, 2008)。然而，在汉文化中，由于“红–紫”和“蓝–绿”在光学差异和标签差异上等距，因此，在不需要提取颜色标签语用紧密度的颜色知觉辨认任务中，不同色对的 CP 效应差异并不明显。

颜色感应在颜色认知中的作用亦可以用知觉符号理论解释。“红–紫”色块与“蓝–绿”色块在第一次由知觉符号到概念表征方向的激活类似，但在由概念表征到知觉符号方向的激活以及第二次由知觉符号到概念表征方向的激活却是文化特异的。由于这种差异，不同民族对同一颜色的感应并不相同，同一民族对不同颜色的感应也不相同。颜色相似性判断一般基于第一次由知觉符号到概念表征方向的激活就可以完成，因而汉语母语者对“红–紫”色对与“蓝–绿”色对的反应就无显著差异；颜色分类与颜色再认由于包含记忆成分，因此存在着知觉符号与概念表征的双向往返激活，“红–紫”色块由于在语词/概念上联系比“蓝–绿”色块更紧密，在概念表征激活知觉符号的方向具有更多相似性，因而影响颜色分类与颜色再认。王婷婷等(2014)提出的“颜色知觉与颜色概念对情绪三维度的作用机制”也认为，颜色知觉通过生理性联结作用于情绪，颜色概念亦通过颜色知觉、生理性联结作用于情绪。另一种可能是：颜色视知觉符号激活的概念本身就是知觉符号的集合，其中包含颜色感应，既如此，由“蓝–绿”视知觉符号激活的概念表征之间存在较少重叠，由“红–紫”视知觉符号激活的概念表征之间存在较多重叠。这种差异导致汉语母语者对“蓝–绿”

色块与“红–紫”色块产生不同的反应。如果是这样, 语词/概念联系的紧密程度就不仅能够影响颜色分类与颜色再认, 也能够影响颜色相似性判断。然而, 在实验 1 中, 汉语母语者对“红–紫”色对与“蓝–绿”色对的反应时与错误率差异均不显著, 说明这种可能性不存在。

综上所述, 在颜色认知中, 颜色感应被激活。不同的颜色因为语用习惯不同而产生不同的颜色感应, 不同的颜色感应对不同文化中个体的颜色认知有不同的作用。两种颜色如果在某种文化中具有相似的联想义, 就会引起相似的颜色感应, 这种相似的颜色感应虽然不一定影响颜色知觉, 却影响对颜色的分类和记忆。因此, 颜色感应是颜色认知的重要心理机制之一。综合本研究和前人研究的结果, 可以认为, 语言标签和由语用关系引起的颜色感应在语言影响颜色认知中起着重要的调节作用, 记忆编码在此过程中起着直接的作用。

6 结论

(1)在知觉辨认任务中, 汉语母语者的反应不受色对的语用关系影响。

(2)与“蓝–绿”色对比, 汉语母语者在包含记忆成分的任务中对“红–紫”色对存在反应劣势。

(3)由语用关系引起的颜色感应在颜色认知中起着重要的调节作用。

参 考 文 献

Berlin, B., & Kay, P. (1991). *Basic color terms: Their universality and evolution*. Berkeley: University of California Press.

Boynton, R. M., & Olson, C. X. (1990). Salience of chromatic basic color terms confirmed by three measures. *Vision Research, 30*, 1311–1317.

Chen, B. Y. (1996). Two ways of language influence culture spirit. *Philosophical Researches*, (2), 28–34.

[陈保亚. (1996). 语言影响文化精神的两种方式. *哲学研究*, (2), 28–34.]

Davidoff, J., Davies, I., & Roberson, D. (1999). Colour categories in a stone-age tribe. *Nature, 398*, 203–204.

Davies, I. R. L., & Corbett, G. G. (1997). A cross-cultural study of colour grouping: Evidence for weak linguistic relativity. *British Journal of Psychology, 88*, 493–517.

Davies, I. R. L., Corbett, G. G., Laws, G., McGurk, H., Moss, A. St. G., & Smith, M. W. (1991). Linguistic basicness and colour information processing. *International Journal of Psychology, 26*, 311–327.

Drivonikou, G. V., Kay, P., Regier, T., Ivry, R. B., Gilbert, A. L., Franklin, A., & Davies, I. R. L. (2007). Further evidence that Whorfian effects are stronger in the right visual field than the left. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 104*, 1097–1102.

Franklin, A., & Davies, I. R. L. (2004). New evidence for infant colour categories. *British Journal of Developmental Psychology, 22*, 349–377.

Franklin, A., Drivonikou, G. V., Bevis, L., Davies, I. R. L., Kay, P., & Regier, T. (2008). Categorical perception of color is lateralized to the right hemisphere in infants, but to the left hemisphere in adults. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 105*, 3221–3225.

Franklin, A., Pilling, M., & Davies, I. (2005). The nature of infant color categorization: Evidence from eye movements on a target detection task. *Journal of Experimental Child Psychology, 91*, 227–248.

Gilbert, A. L., Regier, T., Kay, P., & Ivry, R. B. (2006). Whorf hypothesis is supported in the right visual field but not the left. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 103*, 489–494.

Harnad, S. (1987). Category induction and representation. In S. Harnad (Ed.), *Categorical perception: The groundwork of cognition* (pp. 535–565). Cambridge: Cambridge University Press.

Heider, E. R., & Olivier, D. C. (1972). The structure of the color space in naming and memory for two languages. *Cognitive Psychology, 3*, 337–354.

Jameson, K. A., & Alvarado, N. (2003). Differences in color naming and color salience in Vietnamese and English. *Color Research & Application, 28*, 113–138.

Kay, P., & Kempton, W. (1984). What is the Sapir-Whorf hypothesis? *American Anthropologist, 86*, 65–79.

Kay, P., & Regier, T. (2003). Resolving the question of color naming universals. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 100*, 9085–9089.

Lindsey, D. T., & Brown, A. M. (2002). Color naming and the phototoxic effects of sunlight on the eye. *Psychological Science, 13*, 506–512.

Liu, H. M., Zhang, J. J., & Liu, L. H. (2005). Relationship between color terms and color cognition. *Advances in Psychological Science, 13*, 10–16.

[刘皓明, 张积家, 刘丽虹. (2005). 颜色词与颜色认知的关系. *心理科学进展, 13*, 10–16.]

Liu, Q., Chen, A. T., Wang, Q., Zhou, L., & Sun, H. J. (2008). An evidence for the effect of categorical perception on color perception. *Acta Psychologica Sinica, 40*, 8–13.

[刘强, 陈安涛, 王琪, 周柳, 孙弘进. (2008). 知觉加工中存在颜色类别知觉效应的证据. *心理学报, 40*, 8–13.]

MacLeod, C. M. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: an integrative review. *Psychological Bulletin, 109*, 163–203.

Mullen, K. T., & Kulikowski, J. J. (1990). Wavelength discrimination at detection threshold. *Journal of the Optical Society of America A, 7*, 733–742.

Özgen, E., & Davies, I. R. (1998). Turkish color terms: Tests of Berlin and Kay's theory of color universals and linguistic relativity. *Linguistics, 36*, 919–956.

Özgen, E., & Davies, I. R. L. (2002). Acquisition of categorical color perception: A perceptual learning approach to the linguistic relativity hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: General, 131*, 477–493.

Pilling, M., Wiggett, A., Özgen, E., & Davies, I. R. L. (2003). Is color "categorical perception" really perceptual? *Memory & Cognition, 31*, 538–551.

Regier, T., & Kay, P. (2009). Language, thought, and color: Whorf was half right. Trends in Cognitive Sciences, 13, 439–446.

Regier, T., Kay, P., & Cook, R. S. (2005). Focal colors are universal after all. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 102*, 8386–8391.

Roberson, D., & Davidoff, J. (2000). The categorical perception of colors and facial expressions: The effect of verbal interference. *Memory & Cognition, 28*, 977–986.

Roberson, D., Davidoff, J., Davies, I. R. L., & Shapiro, L. R. (2005). Color categories: Evidence for the cultural relativity hypothesis. *Cognitive Psychology, 50*, 378–411.

Roberson, D., Davies, I. R. L., & Davidoff, J. (2000). Color categories are not universal: Replications and new evidence from a stone-age culture. *Journal of Experimental Psychology: General, 129*, 369–398.

Roberson, D., Hanley, J. R., & Pak, H. (2009). Thresholds for color discrimination in English and Korean speakers. *Cognition, 112*, 482–487.

Roberson, D., Pak, H., & Hanley, J. R. (2008). Categorical perception of colour in the left and right visual field is verbally mediated: Evidence from Korean. *Cognition, 107*, 752–762.

Schirillo, J. A. (2001). Tutorial on the importance of color in language and culture. *Color Research & Application, 26*, 179–192.

Siok, W. T., Kay, P., Wang, W. S., Chan, A. H., Chen, L., Luke, K. K., & Tan, L. H. (2009). Language regions of brain are operative in color perception. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106*, 8140–8145.

Tan, L. H., Chan, A. H. D., Kay, P., Khong, P. L., Yip, L. K. C., Luke, K. K. (2008). Language affects patterns of brain activation associated with perceptual decision. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 105*, 4004–4009.

Wang, J., & Zhang, J. J. (2012). Color terms and color cognition: Based on the perspective of national psychology. *Advances in Psychological Science, 20*, 1159–1168.

[王娟, 张积家. (2012). 颜色词与颜色认知的关系——基于民族心理学的研究视角. *心理科学进展, 20*, 1159–1168.]

Wang, T. T., Wang, R. M., Wang, J., Wu, X. W., Mo, L., & Yang, L. (2014). The priming effects of red and blue on the emotion of Chinese. *Acta Psychologica Sinica, 46*, 777–790.

[王婷婷, 王瑞明, 王靖, 吴小文, 莫雷, 杨力. (2014). 红色和蓝色对中国汉族大学生情绪的启动效应. *心理学报, 46*, 777–790.]

Webster, M. A., & Kay, P. (2012). Color categories and color appearance. *Cognition, 122*, 375–392.

Wheeler, T. G. (1982). Color vision and retinal chromatic information processing in teleost: A review. *Brain Research Reviews, 4*, 177–235.

Wei, X. Y., & Chen, B. G. (2011). The influence of language on perception: Evidence from categorical perception of color. Advances in Psychological Science, 19, 35–41.

[魏晓言, 陈宝国. (2011). 语言对知觉的影响——来自颜色范畴知觉研究的证据. *心理科学进展, 19*, 35–41.]

Winawer, J., Witthoft, N., Frank, M. C., Wu, L., Wade, A. R., & Boroditsky, L. (2007). Russian blues reveal effects of language on color discrimination. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 104*, 7780–7785.

Xie, S. S., Zhang, J. J., He, X. M., Lin, N., & Xiao, E. P. (2008). Culture's effects on 'black' and 'white' color cognition of undergraduates from Yi Nation, Bai Nation, Naxi Nation and Han Nation. *Acta Psychologica Sinica, 40*, 890–901.

[谢书书, 张积家, 和秀梅, 林娜, 肖二平. (2008). 文化差异影响彝、白、纳西和汉族大学生对黑白的认知. *心理学报, 40*, 890–901.]

Zhang, J. J. (2015). *General psychology*. Beijing, China: China Renmin University Press.

[张积家. (2015). *普通心理学*. 北京: 中国人民大学出版社.]

Zhang, J. J., Fang, Y. H., & Xie, S. S. (2012). Interactive theory of color cognition and its evidence. *Advances in Psychological Science, 20*, 949–962.

[张积家, 方燕红, 谢书书. (2012). 颜色词与颜色认知的关系: 相互作用理论及其证据. *心理科学进展, 20*, 949–962.

Zhang, J. J., Liang, W. T., & Huang, Q. Q. (2006). On the color word association among college students. *Applied Linguistics*, (2), 52–60.

[张积家, 梁文韬, 黄庆清. (2006). 大学生颜色词联想研究. *语言文字应用*, (2), 52–60.]

Zhang, J. J., & Lin, X. Y. (2005). A research on undergraduate students' classification of basic colour terms. *Psychological Science, 28*, 19–22.

[张积家, 林新英. (2005). 大学生颜色词分类的研究. *心理科学, 28*, 19–22.]

Zhang, J. J., Liu, L. H., Chen, X., & He, X. M. (2008). Study on the relationship between the color cognition and Naxi color language. *Minority Languages of China*, (2), 49–55.

[张积家, 刘丽红, 陈曦, 和秀梅. (2008). 纳西语颜色认知关系研究. *民族语文*, (2), 49–55.]

Zhang, Q. R., He, X. M., & Zhang, J. J. (2007). A comparative study on the classification of basic color terms by undergraduates from Yi nationality, Bai nationality and Naxi nationality. *Acta Psychologica Sinica, 39*, 18–26.

[张启睿, 和秀梅, 张积家. (2007). 彝族、白族和纳西族大学生的基本颜色词分类. *心理学报, 39*, 18–26.]

Zhou, K., Mo, L., Kay, P., Kwok, V. P. Y., Ip, T. N. M., & Tan, L. H. (2010). Newly trained lexical categories produce lateralized categorical perception of color. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 107*, 9974–9978.

On how conceptual connections influence the category perception effect of colors: Another evidence of connections between language and cognition

ZHANG Jijia[1]; CHEN Xuqian[2]; YOU Ning[3]; WANG Bin[1]

([1] *Department of Psychology, Renmin University of China; The State Ethnic Affairs Commission Key Research, Center for Language, Cultural, and Psychology; Key Research Center for National Psychology and Education, the National Education Development Center of the Ministry of Education, Beijing* 100872, *China*)([2] *Center for Psychological Application, South China Normal University, Guangzhou* 510631, *China*)([3] *Huidong Vocational Middle School, Huidong* 516300, *China*)

Abstract

According to linguistic relevance hypothesis (LRH), people have the ability to categorize the world that they have experienced, influenced by language and culture. Thus, researchers who agree with LRH argued that people with different language organizing experiences should have different world schemas.Some relevant arguments came from research on the relationship between color word and color cognition: color perception should be influenced by the physical properties of the light wave and the biological characteristics of the human eye, and also by language and culture.

Although there is no clear boundary among the various visible light–waves from red to violet at the perceptual level, the continuous spectrum is divided into different color regions. In the literature, a “color category perception effect” was proposed that people were more likely to distinguish colors from different colors than those that landed in the same area. However, it has still lacked of discussions on the essential mechanism of this effect. Namely, it is still not clear whether this effect is a perceptual phenomenon or cultural phenomenon (i.e., effects from language application and language labels). Using perceptual task (Experiment 1) and classification tasks containing memory (Experiment 2 and 3), assumption that language application and language labels affect color categorizing was tested in the present study.

In Chinese, there are clear and distinct language labels for colors RED, PURPLE, BLUE, and GREEN in Chinese, but intensities of relevance between RED and PURPLE and between BLUE and GREEN are different in everyday expressions (language application): connection of the mental conception (conceptual connection) between RED and PURPLE is much closer than those between BLUE and GREEN. With the boundary colors of the “red–purple” color pair (RGB: 255, 0, 255) and the “blue–green” color pair (RGB: 0, 255, 255) as base points, a vertical demarcation line was drawn on the RGB chromatography. Four color blocks of different lightness saturation levels were randomly selected, upon which two colors on both the left and right sides of the boundary were selected respectively. The distance between two neighboring color blocks (including two neighboring colors that are on either side of the color boundary) is equal on the chromatography. In Experiment 1, three colors that have equal optical range constitute one set of experimental material. Participants were asked to judge as quickly and as accurately as possible whether the left or the right color block looked more similar to the middle one, and to press the corresponding button on a response box. 30 college students from the Han nationality participated in the experiment. In Experiment 2, materials were identical to Experiment 1 and 44 college students from the Han nationality were instructed to remember the colors and to identify as quickly and as accurately as possible whether the following colors belong to the left or to the right of the color pair, and to press the corresponding button on a response box.In Experiment 3, using identical materials, 44 participants were asked to judge as quickly and as accurately as possible whether the left or the right color looked more similar to the standard one, and to press the corresponding button on a response box.

Results showed that intensity of conceptual connection effect was not involved in perception task, but in classification tasks and recognition tasks. Conceptual connection, rather than language labels, which might be triggered by comparison, was the main reason that affected performances of classification. According to the present findings, we believe that language labels and conceptual connection are both intermediate in color processing, and coding of colors in memory has a direct function in this process.

Key words　color cognition; language; color reaction